

LIQUID CRYSTAL DISPLAY UNIT AND DISPLAY METHOD

Publication number: JP2110430 (A)

Publication date: 1990-04-23

Inventor(s): MAIKERU JIEI JIYONSON

Applicant(s): HONEYWELL INC

Classification:

- international: G02F1/1335; G02F1/1347; G09F9/30; G02F1/13; G09F9/30;
(IPC1-7); G02F1/1335; G02F1/1347; G09F9/30

- European: G02F1/1347B

Application number: JP19890155995 19890620

Priority number(s): US19880211827 19880620

Also published as:

JP2797199 (B2)

EP0347790 (A2)

EP0347790 (A3)

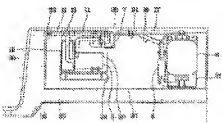
EP0347790 (B1)

US4886343 (A)

more >>

Abstract of JP 2110430 (A)

PURPOSE: To more easily manage luminance and colors by providing a first panel controlling the passage of red and green picture components and a second panel controlling the passage of a blue picture component. CONSTITUTION: The first panel 1 having a liquid crystal picture element controlling the transmission of the red and green picture components and the second panel 6 where the liquid crystal picture element controls the transmitted blue picture component through the first panel are overlapped. The first panel 1 manages the red and green components by additive color mixture space adjacent technology and the second panel 6 manages the blue component by subtractive color mixture technology. Since the sensitivity of naked eyes for the blue component is low, the smaller resolution and smaller regeneration rate can be given to the picture element array of the second panel compared to those of the first panel. Thus, high display lightness/picture resolution and more satisfactory color reproduction can be obtained.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

Family list

6 application(s) for: JP2110430 (A)

1. **APPARATUS AND METHOD FOR ADDITIVE/SUBTRACTIVE
PIXEL ARRANGEMENT IN COLOR MOSAIC DISPLAYS**
 Inventor: JOHNSON MICHAEL J [US] Applicant: HONEYWELL INC [US]
 EC: G02F1/1347B IPC: G02F1/1335; G02F1/1347; G09F9/30; (+3)
 Publication info: CA1331408 (C) — 1994-08-09
2. **Liquid crystal display unit and method for displaying an
image with such unit.**
 Inventor: JOHNSON MICHAEL J [US] Applicant: HONEYWELL INC [US]
 EC: G02F1/1347B IPC: G02F1/1335; G02F1/1347; G09F9/30; (+4)
 Publication info: DE68913084 (T2) — 1994-07-14
3. **Liquid crystal display unit and method for displaying an
image with such unit.**
 Inventor: JOHNSON MICHAEL J Applicant: HONEYWELL INC [US]
 EC: G02F1/1347B IPC: G02F1/1335; G02F1/1347; G09F9/30; (+4)
 Publication info: EP0347790 (A2) — 1990-12-27
 EP0347790 (A3) — 1990-08-22
 EP0347790 (B1) — 1994-02-16
4. **Liquid crystal display unit and method for displaying an
image with such unit.**
 Inventor: JOHNSON MICHAEL J [US] Applicant: HONEYWELL INC
 EC: G02F1/1347B IPC: G02F1/1335; G02F1/1347; G09F9/30; (+4)
 Publication info: ES2050188 (T3) — 1994-05-16
5. **LIQUID CRYSTAL DISPLAY UNIT AND DISPLAY METHOD**
 Inventor: MAIKERU JIEI JIYONSON Applicant: HONEYWELL INC
 EC: G02F1/1347B IPC: G02F1/1335; G02F1/1347; G09F9/30; (+5)
 Publication info: JP2110430 (A) — 1990-04-23
 JP2797199 (B2) — 1998-09-17
6. **Apparatus and method for additive/subtractive pixel
arrangement in color mosaic displays**
 Inventor: JOHNSON MICHAEL J [US] Applicant: HONEYWELL INC [US]
 EC: G02F1/1347B IPC: G02F1/1335; G02F1/1347; G09F9/30; (+3)
 Publication info: US4886343 (A) — 1989-12-12

.....
 Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平2-110430

⑤ Int. Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 平成2年(1990)4月23日
 G 02 F 1/1335 5 0 5 8106-2H
 1/1347 8806-2H
 G 09 F 9/30 3 4 9 B 6422-5C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全10頁)

⑭ 発明の名称 液晶表示装置および表示方法

⑯ 特 願 平1-155995

⑰ 出 願 平1(1989)6月20日

優先権主張 ⑱ 1988年6月20日 ⑲ 米国(US) ⑳ 211827

㉑ 発 明 者 マイケル ジェイ・ジョンソン アメリカ合衆国 85022 アリゾナ州・フィニクス・ノース セカンド ストリート・12809

㉒ 出 願 人 ハネウエル・インコーポレーテッド アメリカ合衆国 55408 ミネソタ州・ミネアポリス ハネウエル・ブラザ(番地なし)

㉓ 復 代 理 人 弁理士 山川 政樹 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置および表示方法

2. 特許請求の範囲

(1) 赤色及び緑色の画像成分の通過を制御する第1パネルと、青色の画像成分の通過を制御する第2パネルとから構成され、上記第2パネルは上記赤色及び緑色の画像構成要素と位置合わせされたことを特徴とする液晶表示装置。

(2) 供給された白色光に応じて、青色の画像成分を制御しながら第2パネルを通過させる工程と、赤色および緑色の画像成分を制御しながら第1パネルを通過させる工程とから構成され、上記第2パネルは第1パネルからの光を受光することを特徴とする表示方法。

(3) 光学的放射源と、該光学的放射源の赤色及び緑色成分に沿って、画像の青色成分を送送するための制御信号にตอบสนองする第1の多数のピクセルを含む第2パネルと、上記制御信号にตอบสนองして第2および第3の多数のピクセルを含む第1パネル

とから構成され、上記第2の多数のピクセルは第2パネルを透過する光放射にตอบสนองして青色放射と赤色画像成分を透過させるものであり、上記第3の多数のピクセル群は第2パネルを透過する光放射にตอบสนองして青色放射と緑色画像成分を透過させることを特徴とする液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、概してフラットパネル式カラーディスプレイに関し、更に詳しくは、画素領域のモザイクにより画像を作成するディスプレイに関する。液晶のモザイクディスプレイの技術は、アビオニクス分野での応用も含め、多くの表示用途で、CRT(陰極線管)を凌駕するものとして開発されつつある。この技術は、電力、サイズ、重量を軽減し信頼性を向上するという、重要な利点を提供するものである。

〔従来の技術〕

現状の液晶技術によれば、画像表現に関するこの技術の利用度は、CRT技術で得られる画像の

利用度に及ばない。本発明では、液晶モザイクディスプレイに接している3問題領域、即ち色彩鮮明度・画像解像度・表示輝度にねらいを定めた。色彩鮮明度に関して言えば、液晶モザイク表示の色彩表現は、台合わせ間違えたCRT表示管に見られるような表示になつてしまふ。すなわち、原色と云われる赤、緑、青などの色が正しく混色しない。例えば白粉は、多色プリンクが入り、不完全な色合成となる。この問題は一部では、フラットパネルでのグラフィクス形成を制御する記号生成プログラムに原因があると考えることができる。また他方では、本発明で注目した点でもあるのだが、ディスプレイそのものに原因があると考えることもできる。

画像解像度に関しては、特に能率カラーCRTシステムで描かれる直線と比較した場合、カラーモザイクディスプレイ上の図記号及び直線は僅微にギザギザ、あるいは不連続なものに見える。繰り返しになるが、画像解像度の問題の一部は、記号生成プログラムに原因があると考えることがで

てその輝度レベルに達するのに必要な電力量である。バックライト技術をより能率的なものにするために、積極的な研究が行われている。

しかしながら本発明は、輝度に関する問題を異なる見地から解決するものである。

繰り返し述べるが、フラットパネルディスプレイの表示面上の画素配置は、本問題重要部の原因となりうるものである。青色画素は、パネルディスプレイの総知覚輝度にほとんど寄与しない。肉眼の明所レスポンスがこの現象の原因である。

第1B図は、赤色及び緑色の放射は、青色の放射より、知覚輝度に大きく作用することを示している。青色の放射が常態で作用するのは、パネルの全輝度の10%程度である。

第2図では、画素の配置において青色画素の占有スペースの影響を示している。青色画素が存在する場合はいつでも、画素のパターン上に影響を及ぼして、表示面を通る知覚可能輝度を減衰することである。青色画素の現場では、輝度に好ましく作用することはない。結局、第2図の青色画素

きるが、表示パネル自身にも一因がある。表示パネルに起因する最大部分は、表示画素モザイクとしての青色画素が存在していることにある。

第1A図を参照すると、他の原色と比較したとき、青い光に対して人間の視覚システムがもっている空間感度の程度が低いことが分かる。青い光に対する目のビートレスポンスは、赤色が放射するビートレスポンス周波数の1/2程度、緑色の放射の2/3程度の周波数で発生する。この結果、青色放射は、画像の形および空間細部にあまり寄与しないことが明らかである。それ故、パネル表示面上の青色画素は、本発明の特長であるカラーモザイクディスプレイ全知覚度を低下させる傾向がある。

表示の輝度に関する問題の根柢は、パネルの画素配置と、液晶ディスプレイで使用するバックライトの技術現状の両方に起因すると考えられる。バックライト技術には、ランプ及びバックライトランプを制御する電子技術が含まれている。指定の輝度レベルを達成するための効果尺度は、主と

領域は、黒色領域と見なせる。こういった領域は、典型的なRGB(赤・緑・青)画素モザイク配置の有効領域の30%を占める。

適当多重度についてCRT技術と連続的に譲りためには、液晶モザイクディスプレイは、日光の明るさで表示情報が見えなくなることの無いように、十分な輝度を能率的に得られるまでに進歩しなくてはならない。

また、液晶モザイクディスプレイでは、より高い解像度、及び、より高品質の表示画像用に改善された色混合特性も提示しなくてはならない。こういった目的を達成することは、過去においては難しいこととされてきた。

上記の問題を緩和するため、フラットパネルディスプレイ技術において広範囲の技術が利用されてきた。液晶モザイクディスプレイにおける色彩定額、画像解像度、及び表示輝度の問題に対して、主な解決法を下記に記載する。

一般に、液晶モザイクディスプレイのカラー画像合成では、加法混色または減法混色の技術を使

用する。加法混色技術では、原色を混ぜて違った色を出すため、空間的近接、時間的な重ね合わせ、空間的な重ね合わせ、といった技術を利用する。液晶フラットパネル技術においては、加法混色空間的近接という方法が最も一般的なやり方である。第3図は、空間的近接の基本的なテクニックを示している。基本色（普通は赤、緑、青）の小ドット（画素）をフラットパネルディスプレイ面に均等に分散させる。ドット（画素）が充分小さくかつ互いが近接していれば、それぞれの色ドットは近接ドットに融合、統合して見える。

加法混色では、画素を小さくして高密度に結める様で、高い解像度が得られる。さらに、人間の視覚システム特性により一層増進するように、異色画素を違ったパターンで配置することも可能である。それ故、オスワルト純色の画像が知覚されるのである。卓越した解像度が得られるのは、各画素についてオスワルト純色調整及び全輝度調整が可能だからである。加法混色の空間近接は、一般に本関連産業の至る所で好まれる方法であるが、

ディスプレイ上にフラッシュされる。この時間加法混色の技術を使用する連続色合成は、時間的に制約を受ける、人間の視覚の周波数レスポンスに依存する。色を迅速に連続交替すると、別々の原色であることを内面で識別できなくなり、全ての原色を統合した画像が知覚される。時間的な重ね合わせの欠点は、観測者が素早く視点をずらした時、振動により観測者の視点がずれたりするため、スマリングの影響、神経疲労、画像不安定を招く点である。また、今日の液晶材料は光学応答時間が非常にゆっくりなため、液晶を使用して迅速な時間的連続交替を得ることは事実上不可能である。

次に、加法混色空間的な重ね合わせ法では、一原色だけで構成されている別個の画像を、光学的に一つのオスワルト純色画像に融合させる。一般には、赤色・緑色・青色の3つの画像が使用される。

これら分列3画像は、分極3画像ソースで形成される。光学により3ソースの出力画像は、観測者には一つのオスワルト純色画像に融合されて見

上記従来の技術の項で概要を記述したように、重大な利益3点を欠点に持つ。コンピュータ生成画像にカラーフリンジやレインボー効果が現れたら、色定規は失敗である。画素を小さくすると、色統合は向上するが、アドレスラインと相互接続コンダクタが基本表示領域の大半を使用するため、光出力が悪くなる。さらに、先に記載のように、青色は知覚輝度にほとんど作用せず、しかも常態で有効表示領域の1/4～1/3を占めている。青色はまた、緑の鮮明度及び画像の鮮鋭度を制約する、解像度を減損する。空間的近接という方案については主として3つの問題点がある。それは、1) 色統合がよくないこと、2) 輝度が損なわれること、3) 解像度が減損すること、である。

加法混色の時間的な重ね合わせという方法では、原色が目の前で迅速に次々替わる。可能順序を第4図に示す。初めに画像赤色部分がフラットパネルディスプレイ上にフラッシュされ、次に画像緑色部分がフラットパネルディスプレイ上にフラッシュされ、少し後で画像青色部分がフラットパネ

ル（第5図を参照。）この方法は、各画素でオスワルト純色調整及び全輝度調整を実施できるので、卓越した解像度が得られるのが特徴だ。3画像形成ソースが平行して運用されるので、明るく高いものが得られる。加法混色空間的な重ね合わせ技術の欠点は、複雑であることと実施が困難なことである。しかし、多くの分野（特に航空宇宙分野）では、この種の大規模システムが禁止されがちなこともある。3分極画像を結像する装置が必要であるために、一般にコストが増大する。また、3画像を結像するためには、加法混色のハードウェアを使用しなくてはならない。色の純度を保持するために、このハードウェアはしばしば非常に正確且つ精密なものでなくてはならない。

第6図に示すように、減法混色式のディスプレイ装置では、白色（広帯域）の光は相補カラーフィルタの連続層を進行する。相補カラーフィルタの各層は電気的に調整されており、明確に定義された領域のスペクトルを採取する。各層に適用される電圧を制御することにより、白色光のスペク

トルの別々の部分を採取するか、そのまま進行させるかの二者択一が出来る。スペクトルの異なる部分を選択的に回収する能力のことである、この分光制御は、オスワルト純度の画像観念に使用できる。

この方法によれば、各画素の位置でオスワルト純度の調整が出来るので、優れた解像度が得られる。減法混色法の欠点は、コストが高くなり、また、視差が影響すること、色の調整法が複雑なことである。減法混色を重ね合わせ液晶ディスプレイを作成するためには、少なくとも3枚、出来れば4枚の液晶パネルが必要である。目下の所、こういった特別の複雑さにコストがかかるのではないかと見られている。また、この技術を使用すると、視差の問題が厄介になる。ディスプレイに関して、見る角度が変化するので、少し位置をずらすとパネル内の画素の各層が見える。ディスプレイ各層の画素がそれぞれ移動しているのが認められる。知覚されるラインの厚さも、実際上は頭を動かすだけで変わりうる。こういった結果は、

見る角度に関連して変化するのであり、多くの利用分野（例えば航空宇宙など）では受け入れられない。結局、現在の所、色調整は非常に面倒だ、ということが証明された。裏面照光または4番目の層を開発することが出来ても、色合いが良くなければ、広範囲の周囲照明状況で色を追跡するのは不可能なことが分かった。面倒なことは色と輝度の複雑な相互関係である。色と輝度は、現在、予想が非常に困難とされる非線形の様式で相互に妨げあう。

それ故、より高い表示明度、より高い画像解像度、及び、より良い色再生を提供する液晶ディスプレイ装置が必要とされている。

〔発明の目的および概要〕

本発明の目的は、改善されたカラーディスプレイ装置を提供することにある。本発明の特長は、改善されたフラットパネルモザイクディスプレイ装置を提供することにある。

本発明の別の特長は、青色成分を画素の減法混色で提供し、緑色及び赤色成分を画素の空間的近

接で提供することにある。

本発明の更に別の特長は、画素のモザイクで赤色及び緑色光を送送する第1パネルに、それと共に画素のモザイク内で青色光を送送する第2パネルが重ね合わされた構造を持つ、モザイクディスプレイ装置を提供することにある。

前述及びその他の特長は、本発明により、赤色及び緑色の画像成分伝送を支配する液晶画素要素を持つ第1パネルと、それを通して液晶画素要素が伝送青色画像成分を支配する第1パネルに第2パネルが重ね合わされた構造を持つ、液晶ディスプレイ装置を提供することにより実施される。第1パネルでは、加減混色空間近接技術により、赤色及び緑色の成分を管理する。第2パネルでは、減法混色技術により、青色の成分を管理する。青色成分に対する内眼の感度が低いため、第2パネルの画素配列は、第1パネルと比較して、小さい解像度及び小さい再生率で良い。

本発明の、これら及びその他の特徴は、以下の実施例の説明で明らかとなる。

〔実施例〕

第7図には加減混色/減法混色ディスプレイが示されている。この液晶ディスプレイにはM×Nの画素のマトリックスがあり、各画素はM列の導線の内一本と、N行の導線の内一本とでアドレス指定される。M列の導線は、アドレス信号Wxのグループに応じてX軸列のバスドライバユニット2で選択され、N行の導線は、アドレス信号Wyのグループに応じてY行のバスドライバユニット3で選択される。活性化した行導線と活性化した列導線の交点が、列伝いに関連画素を活性化する。画素を活性化するには、関連技術で周知の、活性マトリックス法もしくは多重化法が利用出来る。活性マトリックス法では、各画素の電荷蓄積を制御するための切り換えデバイスまたは非線形デバイスとして、薄膜トランジスタやMIMダイオードといった活性デバイスが使用される。多重化法には活性デバイスは存在しない。列バス上に存在する電圧に関して、各画素が交替で画素（液晶）の光学的活性物質の状態を制御し、行バス上の電

圧信号の種類が各画素の電化量を制御する。

この方法は、活性マトリックスで用いられる存在電子デバイスの限界行動よりも、むしろ液晶の材質自体の電気光学の限界に左右される。

さらに図7図には、加法混色/減法混色ディスプレイの最上層の色面素配列が図示されている。例えば画素4(マゼンダフィルタ)のような原色面素は、他の原色面素5(シアフィルタ)の面素と共に、方格パターンに分配される。この方格パターンは、斜として使用されるものであり、これに限定するものではない。マゼンダフィルタとシアフィルタの光学的透過帯域特性は、第8A図及び第8B図に示される通りである。最上面の面素パターンには、青色以外の原色面素が現れる。マゼンダ及びシア面素のみを使用すると、本開示で前述したように、解像度と明瞭に優れたものになる。

次の第9図では、加法混色/減法混色ディスプレイの第2パネル6が図示されている。マトリックスの数は、第1パネルで使用された半数の行列

H₂位の)でも点滅せずに見える。この現象を利用して、システムの青色部分に対するドライブ要求を弱める効果を全て備えることも出来る。

さらに第9図では、最下層8の色面素配置が図示されている。各面素7は、ディスプレイを通る青色光の進行を制御する。各面素は、青色光が通り抜けるのを阻止する、または、青色光が妨げられずに進行できるように付勢する、のどちらかを二者択一することができ。

これを実施するには、クエストホストとなるダイクロイック液晶材質(例えば、MERCK ZLI 2010等)を使用する。この液晶材質の進行帯域特性は第8C図に示す。透過帯域の分光特性は、変更可能であり、印加電圧の一作用である。ある電圧を印加した場合、透過帯域は第8C図の9のようになる。青色光は通過できない。しかし、その他の分光成分(赤色と緑色)は、広帯域光障(白色光)の前に置かれるとフィルタに黄色い色調を生じさせながら、フィルタを自由に進行出来る。しかし、別の適当な電圧を印加すると、青色を含

($M/2 \times N/2$)で表示されている。人間の視覚が青色の光波調に対して持つ空間的解像度は、赤色及び緑色の光波調と比較して低いため、こういった劣解像度も有り得る。

空間的解像度の相違を除き、第2パネル6で使用されているドライブユニットおよびアドレスの波形が、第1パネル1で使用されているものと同一である可能性もある。しかしながら、別の相違点も起こりうる。人間の視覚は、空間的解像度と同様に時間的解像度についても、青色光に対する感度が劣っているため、第2パネル6で表示される画像の再生率は、第1パネル1で表示される再生率に相関して低くなる。赤色または緑色の画像が、時間と共に画像が溶けていくようなディスプレイ装置に表示される場合、赤色/緑色の画像は、一般に60Hzの周波数で周期的に再生される必要がある。この臨界融合周波数は、点滅する画像を、肉眼が明瞭な画像の消滅のない安定した状況に統合することが出来る周波数である。青色光の画像はもつと低い再生周波数(例えば10

Hz)になる。透過帯域は第8C図の波線8及び実線9で示される。それ故、第2パネル6を広帯域(白色)光源の前に置き、全面塗を適当な偏圧で活性化すると、第2パネル6を通過する光は黄色ではなく青白色に見える。白色光を得るためには、下層の1/2を活性化する。この活性化により、全分光出力について、青色の作用するバランスを改善することが出来る。面素基準により面素上で青色光を強調するが、他の分光成分は通す、という最下層8の能力は、オスワルト純色の画像を生成する第1パネル1と共に使用される。

次に第10図では、第7図の第1パネル1と第8図の第2パネル6を合体した、加法混色/減法混色総合ディスプレイ装置100の横断面を示す。加法混色/減法混色ディスプレイ装置100には、液晶材質と化したダイクロイック材質を含んでいる領域15をはさむガラス板14及びガラス板13が含まれる。ガラス板13及び、マゼンダとシアフィルタのモザイクを含むフィルタ板15

は、液晶を含んでいる領域12をはさんでいる。領域16の画素制御デバイス10及び領域12の画素制御デバイス11も図示されている。これらの画素制御デバイス10、11は、二者択一で、活性マトリックス制御デバイス（薄膜トランジスタやMIMダイオードなど）であつてもよいし、前述の多重化ディスプレイの行／列電極の交点を意味するものであつてもよい。青色制御デバイス10は2倍の間隔で配置されているため、赤色／緑色制御デバイス11の1/2の解像度で表示される。この低素子間隔は、前述の色（青、赤、緑）を識別するための人間の視覚解像度の物理的相違を反映している。一方、第2パネル6の解像度は、第1パネル1の解像度と同一のものも有りうる。この構造は、青色光解像度タイパビリティを増加すると共に、不良許容タイパビリティの程度を高めるという効果を持つ。

青色パネル制御デバイスの数点及びその関連青色画素は、本構造内で同一領域をカバーするため、低解像度青色制御画素として同時に活性化す

ることもできる。それ故、部分的な不良に対して冗長あるいは免除の手段が実行できる。青色制御デバイス10は、第2パネル6のマトリックス内の各セルまたは第9図の画素7の領域に複り加法混色／減法混色ディスプレイで青色光の進行を制御できるようにし、各画素を制御する。各画素は白色光または黄色光が第2パネル6から第1パネル1に進行できるようにする。赤色／緑色制御デバイス11は、最上層を通る光の進行を制御する。赤／緑制御デバイスで、光が最上パネル1の色フィルタ表面にある、赤／青（マゼンタ）フィルタ4及び緑／青（シアン）フィルタ5を自由に進行できるかどうかを決定する。その結果、この層は色調を制御するばかりではなく、重畳深いことに、明度も制御する。色調と同様に灰色セードを作るように各画素を制御することが出来る。この利点は、加法混色技術によつて確立された灰色セードを作るのに有利な方法に基づくものであり、減法混色技術においてのみ明白な、著しく複雑な輝度／クロミナンス相関関係を排除する。

次に第11図では、表示色を生成するために必要な、各パネルの画素作動条件を表に示す。例えば黒色の画素12を表示したい時は、第2パネル6の状態は各々重要でない。というのは、このパネルを進行するすべての光は、第1パネル1内のマゼンダ、シアン画素のオフ状態により遮断されるからである。白色領域13を表示したいときは、まず、第2パネル6の画素の1/2を「黄色＋青色」(白色)が通過する状態にし、第1パネル内のマゼンダ画素4とシアン画素5を確実にON状態にしなければならない。実際のこの状態でパネルはマゼンダ画素とシアン画素を別々に作り出すが、これらの色調がきわめて接近しているため、肉眼はそれらを融合して白色と判断する。この融合を成功させるために、画素は、目の統合ゾーンに収まるよう十分小さく且つ十分近接していなければならない。赤色領域14を生成するには、第2パネル6を、第8図で示すように、黄色状態または青色無し状態9に置かなくてはならない。第1パネル1のマゼンダ画素4はON、希望

する領域のシアン画素5はOFFの状態ではなくはいけない。

次に第12図は、全面素の灰色レベルを調節することにより、生成される色の範囲を表す、CIEカラーチャートである。第2パネル6の青色制御画素7は、青色を過す状態8＋9（全長は白色を生成しながら通される状態。）から青色を遮断する状態9に変化し、次に、第12図に示されているように、各マゼンタの画素4は直線15に沿つてマゼンタ色から赤色に変化し、各シアンの画素5は直線16に沿つてシアン色から緑色に変化する。層6で青色が完全に遮断され、シアン画素5がONで、マゼンタ画素が連続してOFFからONに変化する場合は、線分17に沿つて色が生成される。最終的に赤色と緑色の合成画素が肉眼で統合されると、黄色が生成される。逆に、第2パネル6で青色が完全に遮断されているが、今度は、マゼンタ画素4がONで、シアン画素がOFFからONに変化する場合は、線分18に沿つて色が生成される。最終的に生成される色は、やはり黄色

である。全ての画素について、ある極端な状態から他の状態に変化させようとする、領域19内のすべての色が生成されることになる。また、加法混色法を利用して、同様に輝度を変化させることも可能である。画像は、加法混色の並列機構で利用されている方法とほとんど同じ方法で、陰影付け、形成、輪郭付けができる。輝度及び形の情報を提供するのには加法混色法の赤色／緑色の画素である。同様に、加法／減法混色ディスプレイシステムのマゼンタ／シアン画素も同じ情報を提供する。

本発明は、人間の視覚システムによく調和したパネルを作成した点で、従来技術と異なる。本発明では、特に、人間の視覚は、空間的情報および輝度情報について、赤色・緑色といった、青色以外の色に依存している、という事実に着目した。さらに、本発明では内蔵は青色光のエネルギーをもつばら色彩情報として使用しているという事実を計算に入れた。青色光は空間的細部及び輝度にはほとんど感与しないので、本発明では、第一デ

イスプレイ表層から青色の制御を取り除き、この表層を、より輝度が高く、より解像度が高い赤色及び緑色の画素専用にした。広視野の色を得るために、減法混色重ね合わせ法のために最近開発された技術を使用して、青色制御を第一純色層の後ろに設置した。同時に、これらの2画層表層は、広視野の色でより高い解像度とより高い輝度を統合するために、先を加減する。本発明は、シンプルで優れた輝度制御方法（加法混色並列）という方法と、解像度向上（重ね合わせ減法混色）という第2方法を組み合わせたものである。

本発明のディスプレイシステムは、人間の視覚システムを利用することによつて、その他の方法の複雑さから生じる費用を低減することなく、従来方法より輝度及び解像度を1/3アップするものである。色結合には役に立つが、明度及び画像の切れにはじやまな青色画素の制御は、第2表層に付託した。この青色画素制御では、第一ディスプレイ表層に実用性の高い赤色及び緑色の画素を自由に表示させておく。これらの2ディスプレ

イ表層は、一枚の小型フラットパネルディスプレイに一緒に含まれる。画像が原色の機能として迅速に連続しないため、本発明には空間的重ね合わせ法の空間的偏誤という欠点がない。また、光学の組換えを必要としないので、空間的重ね合わせ法の大きさ面での利点を有する。結局、これは、1次層が加法混色ディスプレイであり、2次層に青色層を持った、2枚の結像層しか使用していないので、減法混色法と比べ複雑性や視差安定性が少ないが、輝度及び色制御がより管理可能なものになっている。

前述の説明は、選択実施例を記載したものであり、これによつて、本発明の範囲を限定するものではない。

4. 図面の簡単な説明

第1A図は、他の原色と比較して低い、青色に対する内眼の空間周波数特性図、第1B図は、他の原色の放射と比較して小さい、青色放射に対する感度を示す図、第2図は、モザイク表示輝度に対する感度領域（青色画素）を示す図、第3図は、

原色からオスワルト純色のスペクトルが得られるように、内眼が近接画素を統合する方法の説明図、第4A図及び第4B図は、完全な画像を提供するための、原色の連続による時間的統合の説明図、第5図は、画像部分の空間的重ね合わせを利用した、画像の現像を示すブロック図、第6図は、透過する広帯域光学伝送から選択部分を取り除くことによつてカラー画像を作成する、調整可能フィルタの説明図、第7図は、本発明の加法混色／減法混色ディスプレイパネルの第1パネルの略図、第8A図はマゼンタフィルタの透過帯域特性図、第8B図はシアンフィルタの透過帯域特性図、第8C図は青色光を伝送するためのダイクロミックフィルタの透過帯域特性図、第9図は、本発明の加法混色／減法混色ディスプレイパネルの第2パネルの略図、第10図は、本発明による、加法混色／減法混色ディスプレイシステムの横断断面図、第11図は、第10図の加法混色／減法混色ディスプレイパネルで利用できる色を示す一覧表、第12図は、本発明の加法混色／減法混色ディスプレイシステム

を使用してできる色を示す説明図である。

- 1・・・第1パネル、4・・・画素、5・
 ・・・・原色画素、6・・・第2パネル、100
 ・・・・ディスプレイ装置。

特許出願人 ハネウエル・インコーポレーテッド

復代理人 山 川 政 樹

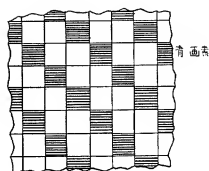


FIG. 2.

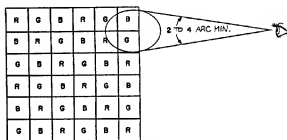
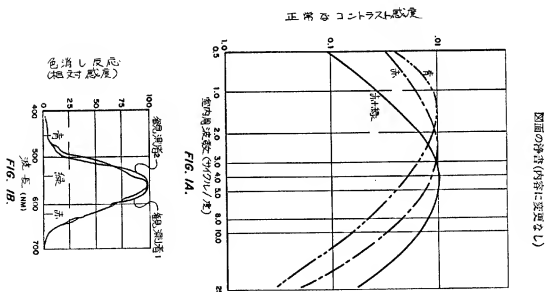
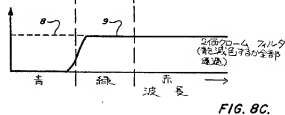
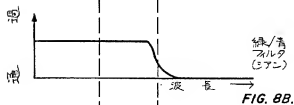
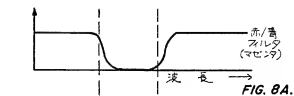
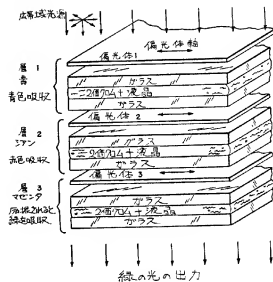
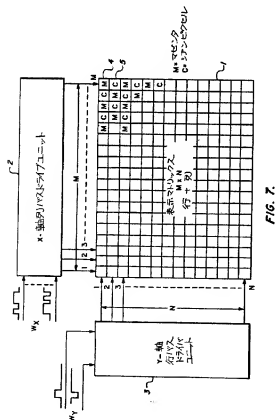
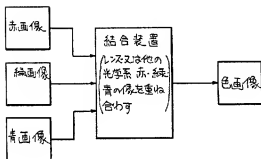
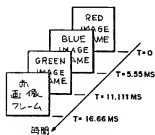
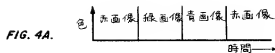


FIG. 3.





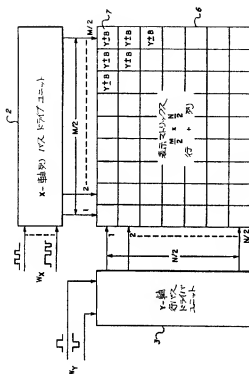


FIG. 9.

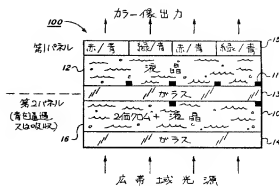


FIG. 10.

赤/青	緑/青	青/赤	出力色
OFF	OFF	X	黒
OFF	ON	-青	青
ON	OFF	-青	赤
ON	ON	-青	青
OFF	ON	青通過	シアン
ON	OFF	青通過	マゼンタ
ON	ON	青通過	白

FIG. 11.

手続補正書(方式)

特許庁長官殿

平成 年 月 日

1. 事件の表示

平成 1 年 補 許 願 第 155995 号

2. 発明の名称

液晶表示装置および表示方法

3. 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人

名称(氏名) ハネウエル・インコーポレーテッド

4. 補正の理由 第 100 頁所

東京都千代田区本町2丁目4番2号

ハネウエルビル 8 市

山崎町 17-1 市役所内

電話(591) 0 9 5 1 (代表)

FAX (591) 5 7 5 4

氏名 (6462) 有田 山川 政

5. 補正の命令の日付 平成 1 年 9 月 26 日

補正により増加する発明の数

6. 補正の対象

図 面

7. 補正の内容

図面の修正(内容に変更なし)

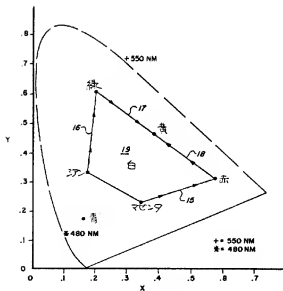


FIG. 12.